

26. 8. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 0 9 9 0 2
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 0 9 9 0 2]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

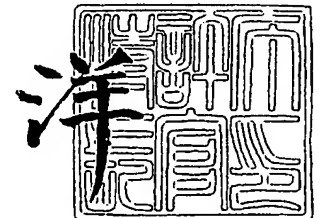


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 5037940224
【提出日】 平成15年 9月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03C 11/00 501
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 黒川 夏樹
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100105647
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小栗 昌平
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105474
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 本多 弘徳
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108589
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 市川 利光
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100115107
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高松 猛
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100090343
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 栗宇 百合子
 【電話番号】 03-5561-3990
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 092740
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0002926

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

所定の時間間隔で撮影された、対象物を含む画像を取得する画像取得ステップと、
前記画像から任意の成分を抽出した画像を作成する抽出画像作成ステップと、
時刻 t の前記抽出画像上でマトリクスのテンプレートを走査させて前記対象物が存在する位置を検出する対象物位置検出ステップと、
前記対象物が検出された位置で、時刻 t の前記抽出画像の各画素値を前記テンプレートに格納する画素値格納ステップと、
時刻 $t+1$ の前記抽出画像上で、前記画素値を格納したテンプレートを走査させて、前記テンプレートの各画素値と画素値が一致する画素の位置を検出する画素値一致画素検出ステップと、
前記画素値一致画素検出ステップで検出された前記画素位置と同じ座標位置に、前記対象物の移動方向に応じて設定した画素値をプロットして、進行方向抽出画像を作成する進行方向抽出画像作成ステップと、
を具備する対象物進行方向検出方法。

【請求項 2】

所定の時間間隔で撮影された、対象物を含む画像を取得する画像取得ステップと、
前記画像から任意の複数の成分を抽出した画像をそれぞれ作成する抽出画像作成ステップと、
時刻 t の前記各抽出画像上でマトリクスのテンプレートをそれぞれ走査させて前記対象物が存在する位置をそれぞれ検出する対象物位置検出ステップと、
前記対象物が検出された位置で、時刻 t の前記各抽出画像の各画素値を前記各テンプレートに格納する画素値格納ステップと、
時刻 $t+1$ の前記各抽出画像上で、前記画素値を格納した各テンプレートを走査させて、前記各テンプレートの各画素値と画素値が一致する画素の位置をそれぞれ検出する画素値一致画素検出ステップと、
前記画素値一致画素検出ステップで検出された前記各画素位置と同じ座標位置に、前記対象物の移動方向に応じてそれぞれ設定した画素値をプロットして複数の進行方向抽出画像をそれぞれ作成し、前記複数の進行方向抽出画像の平均値を画素毎に求めて複合進行方向抽出画像を作成する進行方向抽出画像作成ステップと、
を具備する対象物進行方向検出方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の対象物進行方向検出方法であって、
前記進行方向抽出画像作成ステップは、
時刻 t で撮影された画像及び時刻 $t+1$ で撮影された画像に基づいて作成された第 1 の進行方向抽出画像における前記対象物の重心である第 1 の重心の位置と、時刻 $t+1$ で撮影された画像及び時刻 $t+2$ で撮影された画像に基づいて作成された第 2 の進行方向抽出画像における前記対象物の重心である第 2 の重心の位置との距離に基づいて速度を求める速度算出ステップを含む対象物進行方向検出方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項記載の対象物進行方向検出方法であって、
前記抽出画像作成ステップは、カラー画像から明度成分、色相成分及び彩度成分を選択して抽出する対象物進行方向検出方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】対象物進行方向検出方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を処理して対象物の進行方向を検出する対象物進行方向検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、対象物の進行方向を検出する技術として、デパート、展示会場等の出入口を通過して入退場する通行者の数を計測する通行者数検出装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1で開示された通行者数検出装置では、最初に取り込んだ画像と、次に取り込んだ画像との差分を二値化し、画素数を圧縮する固定差分処理を行い、得られた差分画素の数及び位置を計数、判別することにより、人の移動方向と人数を演算するようにしている。

【0003】

【特許文献1】特開平5-54142号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の技術にあつては、移動方向を検出するために、画像の全画素の差分をとっていたため扱う情報量が多いという事情があつた。

【0005】

本発明は、上記従来の事情に鑑みてなされたものであつて、少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出できる対象物進行方向検出方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の対象物進行方向検出方法は、所定の時間間隔で撮影された、対象物を含む画像を取得する画像取得ステップと、前記画像から任意の成分を抽出した画像を作成する抽出画像作成ステップと、時刻 t の前記抽出画像上でマトリクスのテンプレートを走査させて前記対象物が存在する位置を検出する対象物位置検出ステップと、前記対象物が検出された位置で、時刻 t の前記抽出画像の各画素値を前記テンプレートに格納する画素値格納ステップと、時刻 $t+1$ の前記抽出画像上で、前記画素値を格納したテンプレートを走査させて、前記テンプレートの各画素値と画素値が一致する画素の位置を検出する画素値一致画素検出ステップと、前記画素値一致画素検出ステップで検出された前記画素位置と同じ座標位置に、前記対象物の移動方向に応じて設定した画素値をプロットして、進行方向抽出画像を作成する進行方向抽出画像作成ステップと、を具備するものである。

【0007】

この構成により、画素値一致画素検出ステップでは、テンプレートに格納された時刻 t の抽出画像の画素値と、時刻 $t+1$ の抽出画像の画素値とが一致する位置を検出するため、少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出できる。

【0008】

また、本発明の対象物進行方向検出方法は、所定の時間間隔で撮影された、対象物を含む画像を取得する画像取得ステップと、前記画像から任意の複数の成分を抽出した画像をそれぞれ作成する抽出画像作成ステップと、時刻 t の前記各抽出画像上でマトリクスのテンプレートをそれぞれ走査させて前記対象物が存在する位置をそれぞれ検出する対象物位置検出ステップと、前記対象物が検出された位置で、時刻 t の前記各抽出画像の各画素値を前記各テンプレートに格納する画素値格納ステップと、時刻 $t+1$ の前記各抽出画像上で、前記画素値を格納した各テンプレートを走査させて、前記各テンプレートの各画素値と画素値が一致する画素の位置をそれぞれ検出する画素値一致画素検出ステップと、前記画素値一致画素検出ステップで検出された前記各画素位置と同じ座標位置に、前記対象物

の移動方向に応じてそれぞれ設定した画素値をプロットして複数の進行方向抽出画像をそれぞれ作成し、前記複数の進行方向抽出画像の平均値を画素毎に求めて複合進行方向抽出画像を作成する進行方向抽出画像作成ステップと、を具備するものである。

【0009】

この構成により、複数の成分を抽出した画像に基づいて対象物の進行方向を検出するため、精度を向上できる。

【0010】

また、本発明の対象物進行方向検出方法は、前記進行方向抽出画像作成ステップが、時刻 t で撮影された画像及び時刻 $t+1$ で撮影された画像に基づいて作成された第1の進行方向抽出画像における前記対象物の重心である第1の重心の位置と、時刻 $t+1$ で撮影された画像及び時刻 $t+2$ で撮影された画像に基づいて作成された第2の進行方向抽出画像における前記対象物の重心である第2の重心の位置との距離に基づいて速度を求める速度算出ステップを含むものである。

【0011】

この構成により、速度算出ステップで、時刻 $t+1$ から時刻 $t+2$ の間に対象物が移動した距離及び移動速度を求めることができる。

【0012】

さらに、本発明の対象物進行方向検出方法は、前記抽出画像作成ステップが、カラー画像から明度成分、色相成分及び彩度成分を選択して抽出する。

【0013】

この構成により、色の三要素を利用して、少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出できる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明は、対象物を含むカラー画像に基づいて、対象物の進行方向を検出するものであるが、以下、道路を通行する人物を上空から撮影したカラー画像に基づいて、人物の進行方向を検出する場合について、図面を参照して説明する。

【0016】

(実施の形態1)

図1を参照して、本実施の形態に係る対象物進行方向検出方法について説明する。

【0017】

図1に示すように、まず、CCDカメラ等の撮像装置によって所定の時間間隔で撮影された時刻 t のカラー画像101と時刻 $t+1$ のカラー画像102とから、色の三要素の1つである明度情報のみを抽出した明度画像を作成する。この場合、時刻 t のカラー画像101から明度画像103を作成し、時刻 $t+1$ のカラー画像102から明度画像104を作成する。時刻 t 及び時刻 $t+1$ における明度画像をそれぞれ作成した後、対象物のみを抽出した画像(対象物抽出画像)をそれぞれ作成する。次に、 $n \times n$ (n は3以上の奇数とする)のマトリクスのテンプレート105を用いて時刻 t の明度画像(対象物抽出画像)103を走査して対象物が存在する位置を検出する。

【0018】

対象物を検出すると、その位置の画素を中心として周囲の画素の値(画素値)をテンプレート105に格納する。次に、各画素値を格納したテンプレート105を用いて時刻 $t+1$ の明度画像104に対して走査を行い、テンプレート105の画素値と一致する画素を検出(マッチング画素を検出)する。そして、テンプレート105の画素値と一致した画素の位置と同じ座標位置に点をプロットする。なお、この図では対象物が3つあるので、それぞれについてテンプレートを作成した後、各テンプレートによる走査を行い、点をプロットする。

【0019】

マッチング画素に相当する座標に点をプロットする際、進行方向毎に区別する。図1の場合は、画面の左右方向に対象物が進行していることから、時刻 t の画像に基づいて作成したテンプレート105と時刻 $t+1$ の画像で一致した画素の位置が、画面左から右に移動していれば（即ち、対象物が左から右へ進行していれば）この対象物の存在領域に相当する画素を画素値「255」とし、逆に画面右から左に移動していれば（即ち、対象物が右から左へ進行していれば）画素値「0」とする。また、テンプレート105によるマッチングができなかった位置の画素を画素値「125」とする。このように、マッチング画素に基づいて対象物の存在領域に相当する座標の画素値を定めて、進行方向抽出画像106を作成する。これにより、画面右から左に向かう方向に移動する対象物（図では一番上の対象物）の画素値が「0」となるので、進行方向抽出画像106では白くなり、画面左から右に向かう方向に移動する対象物（図では上から2番目と3番目の各対象物）は黒く見えることになる。すなわち、上から2番目と3番目の各対象物のみ左から右に進行していることが分かる。なお、対象物が、画面上下方向に進行する場合も同様である。

【0020】

このように、本実施の形態に係る対象物進行方向検出装置によれば、所定の時間間隔で撮影された2つのカラー画像それぞれの明度画像を生成し、先の時刻 t の明度画像（対象物抽出画像）上において $n \times n$ のテンプレート105を走査して対象物が存在する位置を検出する。そして、対象物を検出した位置の画素を中心としてテンプレート105に各画素値を格納する。そして、各画素値を格納したテンプレート105を時刻 $t+1$ の明度画像（対象物抽出画像）に対して走査して、テンプレート105の各画素値と一致する画素を検出する。そして、時刻 $t+1$ の明度画像（対象物抽出画像）上のテンプレート105と一致する画素位置に基づいて、対象物の存在領域に、対象物の進行方向毎に画素値を設定して進行方向抽出画像106を作成する。

【0021】

したがって、画像の全画素について差分をとる必要がないため、少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出できる。

【0022】

なお、本実施の形態では、カラー画像から明度情報のみを抽出して処理するようにしたが、彩度又は色相情報を用いても良い。

【0023】

また、上記実施の形態では、対象物の進行方向のみ検出するものであったが、移動速度も検出するようにしても良い。まず、時刻 t と時刻 $t+1$ との間の対象物の進行方向を抽出した画像と、時刻 $t+1$ と時刻 $t+2$ との間の対象物の進行方向を抽出した画像とのそれぞれにおいて対象物の重心を検出する。次に、その重心の移動距離を検出し、重心の移動距離をその移動時間で除算することにより、対象物の移動速度を求めることができる。

【0024】

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2に係る対象物進行方向検出装置の動作を説明するための図である。なお、本実施の形態に係る対象物進行方向検出装置は実施の形態1に係る対象物進行方向検出装置と機能が異なる以外同一の構成である。

【0025】

図2に示すように、本実施の形態に係る対象物進行方向検出装置における進行方向抽出手法は、明度画像に加えて色の三要素の1つである彩度画像を作成することで、精度向上を図ったものである。

【0026】

まず、所定の時間間隔で撮影された時刻 t のカラー画像107と時刻 $t+1$ のカラー画像108とから、明度情報のみを抽出した明度画像109（時刻 t ）、110（時刻 $t+1$ ）と、彩度画像のみを抽出した彩度画像111（時刻 t ）、112（時刻 $t+1$ ）を作

成する。さらに、時刻 t の明度画像 109 に対して $n \times n$ のテンプレート 113 を作成し、時刻 t の彩度画像 111 に対して $n \times n$ のテンプレート 114 を作成する。そして、各テンプレート 113、114 を用いて時刻 t の明度画像 109 と彩度画像 111 に対して走査を行い、対象物のみを抽出した画像（対象物抽出画像）を作成する。そして、対象物を検出した位置の画素を中心として周囲の画素の値（画素値）をテンプレート 113、114 にそれぞれ格納する。そして、テンプレート 113 を用いて時刻 $t+1$ の明度画像 110 を走査し、またテンプレート 114 を用いて時刻 $t+1$ の彩度画像 111 を走査して、テンプレート 113、114 の画素値と一致する画素を検出（マッチング画素を検出）する。

【0027】

そして、テンプレート 113 の画素値と一致した画素の位置と同じ座標位置に点をプロットして明度情報進行方向抽出画像 115 を作成する。また、テンプレート 114 の画素値と一致した画素の位置と同じ座標位置に点をプロットして彩度情報進行方向抽出画像 116 を作成する。

【0028】

このとき、実施の形態 1 と同様に進行方向毎に画素値を区別する。図 2 の場合も、画面の左右方向に対象物が進行していることから、時刻 t の画像に基づいて作成したテンプレート 113 と時刻 $t+1$ の画像で一致した画素の位置が、画面左から右に移動していればこの対象物の存在領域に相当する画素を画素値「255」とし、逆に画面右から左に移動していれば画素値「0」とする。また、テンプレート 113 によるマッチングができなかった位置の画素を画素値「125」とする。これにより、画面右から左に向かう方向に移動する対象物（図では一番上の対象物）の画素が「0」になるので、明度情報進行方向抽出画像 115 では白くなり、画面左から右に向かう方向に移動する対象物（図では上から 2 番目と 3 番目の各対象物）は黒く見えることになる。

【0029】

また、時刻 t の画像に基づいて作成したテンプレート 114 と時刻 $t+1$ の画像で一致した画素の位置が、画面左から右に移動していればこの対象物の存在領域に相当する画素を画素値「255」とし、逆に画面右から左に移動していれば画素値「0」とする。また、テンプレート 114 によるマッチングができなかった位置の画素を画素値「125」とする。これにより、画面右から左に向かう方向に移動する対象物（図では一番上の対象物）の画素が「0」となるので、彩度情報進行方向抽出画像 116 では白くなり、画面左から右に向かう方向に移動する対象物（図では上から 2 番目と 3 番目の各対象物）は黒く見えることになる。

【0030】

そして、進行方向を抽出した明度情報進行方向抽出画像 115 及び彩度情報進行方向抽出画像 116 の同じ座標の画素値を加算し、2 で除算することにより、明度情報と彩度情報を用いた明度-彩度進行方向抽出画像 117 を作成する。

【0031】

このように、本実施の形態に係る対象物進行方向検出装置によれば、所定の時間間隔で撮影された 2 つのカラー画像それぞれの明度画像及び彩度画像を生成し、明度画像においては、先の時刻 t の明度画像（対象物抽出画像）上において $n \times n$ のテンプレート 113 を走査させて、対象物が存在する位置を検出し、対象物を検出した位置の画素を中心としてテンプレート 113 に各画素値を格納する。そして、各画素値を格納したテンプレート 113 を時刻 $t+1$ の明度画像上において走査させて、テンプレート 113 の各画素値と一致する画素を検出する。そして、時刻 t で作成したテンプレートが時刻 $t+1$ において一致した位置に対応する画素位置に基づいて、対象物の存在領域に、対象物の進行方向毎に画素値を設定して明度情報進行方向抽出画像 115 を作成する。また、彩度画像においては、先の時刻 t の彩度画像（対象物抽出画像）上において $n \times n$ のテンプレート 114 を走査させて、対象物が存在する位置を検出し、対象物を検出した位置の画素を中心としてテンプレート 114 に各画素値を格納する。そして、各画素値を格納したテンプレート

114 を時刻 $t+1$ の彩度画像 (対象物抽出画像) 上において走査させて、テンプレート 114 の各画素値と一致する画素を検出する。そして、時刻 t で作成したテンプレートが時刻 $t+1$ において一致した画素位置に基づいて、対象物の存在領域に、対象物の進行方向毎に画素値を設定して彩度情報進行方向抽出画像 116 を作成する。そして、明度情報進行方向抽出画像 115 及び彩度情報進行方向抽出画像 116 に基づいて明度-彩度進行方向抽出画像 117 を作成する。

【0032】

したがって、少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出でき、その精度を向上できる。

【0033】

なお、本実施の形態では、明度情報と彩度情報を用いて処理するようにしたが、明度情報と色相情報又は彩度情報と色相情報を用いても良い。

【0034】

また、本実施の形態でも対象物の進行方向のみ検出するものであったが、移動速度も検出するようにしても良い。まず、時刻 t と時刻 $t+1$ との間の対象物の進行方向を抽出した明度-彩度進行方向抽出画像と、時刻 $t+1$ と時刻 $t+2$ との間の対象物の進行方向を抽出した明度-彩度進行方向抽出画像とのそれぞれにおいて対象物の重心を検出する。次に、その重心の移動距離を検出し、重心の移動距離をその移動時間で除算することにより、対象物の移動速度を求めることができる。

【0035】

(実施の形態 3)

図 3 及び図 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る対象物進行方向検出装置の動作を説明するための図である。なお、本実施の形態に係る対象物進行方向検出装置は実施の形態 1 に係る対象物進行方向検出装置と機能が異なる以外同一の構成である。

【0036】

図 3 及び図 4 に示すように、本実施の形態に係る対象物進行方向検出装置における進行方向抽出手法は、明度画像に加えて色の三要素の 1 つである彩度及び色相の各画像を作成することで、精度向上を図ったものである。

【0037】

まず、所定の時間間隔で撮影された時刻 t のカラー画像 120 と時刻 $t+1$ のカラー画像 121 とから、明度情報のみを抽出した明度画像 122 (時刻 t)、123 (時刻 $t+1$) と、彩度情報のみを抽出した彩度画像 124 (時刻 t)、125 (時刻 $t+1$) と、色相情報のみを抽出した色相画像 126 (時刻 t)、127 (時刻 $t+1$) を作成する。さらに図 4 に示すように、時刻 t の明度画像 122 に対して $n \times n$ のテンプレート 128 を作成し、時刻 t の彩度画像 124 に対して $n \times n$ のテンプレート 129 を作成し、時刻 t の色相画像 126 に対して $n \times n$ のテンプレート 130 を作成する。

【0038】

そして、各テンプレート 128、129、130 を用いて時刻 t の明度画像 122 と彩度画像 124 と色相画像 126 に対して走査を行い、対象物のみを抽出した画像 (対象物抽出画像) を作成する。そして、対象物を検出した位置の画素を中心として周囲の画素の値 (画素値) をテンプレート 128、129、130 にそれぞれ格納する。そして、テンプレート 128 を用いて時刻 $t+1$ の明度画像 123 を走査し、テンプレート 129 を用いて時刻 $t+1$ の彩度画像 125 を走査し、さらにテンプレート 130 を用いて時刻 $t+1$ の色相画像 127 を走査して、テンプレート 128、129、130 の画素値と一致する画素を検出 (マッチング画素を検出) する。

【0039】

そして、テンプレート 128 の画素値と一致した画素の位置と同じ座標位置に点をプロットして明度情報進行方向抽出画像 131 を作成する。また、テンプレート 129 の画素値と一致した画素の位置と同じ座標位置に点をプロットして彩度情報進行方向抽出画像 132 を作成する。また、テンプレート 130 の画素値と一致した画素の位置と同じ座標位

置に点をプロットして色相情報進行方向抽出画像 133 を作成する。

【0040】

このとき、実施の形態 1 と同様に進行方向毎に画素値を区別する。図 3 及び図 4 の場合も、画面の左右方向に対象物が進行していることから、時刻 t の画像に基づいて作成したテンプレート 128 と時刻 $t+1$ の画像で一致した画素の位置が、画面左から右に移動していればこの対象物の存在領域に相当する画素を画素値「255」とし、逆に画面右から左に移動していれば画素値「0」とする。また、テンプレート 128 によるマッチングができなかった位置の画素を画素値「125」とする。これにより、画面右から左に向かう方向に移動する対象物（図では一番上の対象物）の画素が「0」になるので、明度情報進行方向抽出画像 131 では白くなり、画面左から右に向かう方向に移動する対象物（図では上から 2 番目と 3 番目の各対象物）は黒く見えることになる。

【0041】

また、時刻 t の画像に基づいて作成したテンプレート 129 と時刻 $t+1$ の画像で一致した画素の位置が、画面左から右に移動していればこの対象物の存在領域に相当する画素を画素値「255」とし、逆に画面右から左に移動していれば画素値「0」とする。また、テンプレート 129 によるマッチングができなかった位置の画素を画素値「125」とする。これにより、画面右から左に向かう方向に移動する対象物（図では一番上の対象物）の画素が「0」となるので、彩度情報進行方向抽出画像 132 では白くなり、画面左から右に向かう方向の対象物（図では上から 2 番目と 3 番目の各対象物）は黒く見えることになる。

【0042】

また、時刻 t の画像に基づいて作成したテンプレート 130 と時刻 $t+1$ の画像で一致した画素の位置が、画面左から右に移動していればこの対象物の存在領域に相当する画素を画素値「255」とし、逆に画面右から左に移動していれば画素値「0」とする。また、テンプレート 130 によるマッチングができなかった位置の画素を画素値「125」とする。これにより、画面右から左に向かう方向に移動する対象物（図では一番上の対象物）の画素が「0」となるので、色相情報進行方向抽出画像 133 では白くなり、画面左から右に向かう方向に移動する対象物（図では上から 2 番目と 3 番目の各対象物）は黒く見えることになる。

【0043】

そして、進行方向を抽出した明度情報進行方向抽出画像 131、彩度情報進行方向抽出画像 132 及び色相情報進行方向抽出画像 133 の同じ座標の画素値を加算し、3 で除算することにより、明度情報と彩度情報と色相情報を用いた明度-彩度-色相進行方向抽出画像 134 を作成する。

【0044】

このように、本実施の形態に係る対象物進行方向検出装置によれば、所定の時間間隔で撮影された 2 つのカラー画像それぞれの明度画像、彩度画像及び色相画像を生成し、明度画像においては、先の時刻 t の明度画像（対象物抽出画像）上において $n \times n$ のテンプレート 128 を走査させて、対象物が存在する位置を検出し、対象物を検出した位置の画素を中心としてテンプレート 128 に各画素値を格納する。そして、各画素値を格納したテンプレート 128 を時刻 $t+1$ の明度画像上において走査させて、テンプレート 128 の各画素値と一致する画素を検出する。そして、時刻 t で作成したテンプレートが時刻 $t+1$ において一致した位置に対応する画素位置に基づいて、対象物の存在領域に、対象物の進行方向毎に画素値を設定して明度情報進行方向抽出画像 131 を作成する。また、彩度画像においては、先の時刻 t の彩度画像（対象物抽出画像）上において $n \times n$ のテンプレート 129 を走査させて、対象物が存在する位置を検出し、対象物を検出した位置の画素を中心としてテンプレート 129 に各画素値を格納する。そして、各画素値を格納したテンプレート 129 を時刻 $t+1$ の彩度画像（対象物抽出画像）上において走査させて、テンプレート 129 の各画素値と一致する画素を検出する。そして、時刻 t で作成したテンプレートが時刻 $t+1$ において一致した画素位置に基づいて、対象物の存在領域に、対象

物の進行方向毎に画素値を設定して彩度情報進行方向抽出画像 132 を作成する。さらに、色相画像においては、先の時刻 t の色相画像（対象物抽出画像）上において $n \times n$ のテンプレート 130 を走査させて、対象物が存在する位置を検出し、対象物を検出した位置の画素を中心としてテンプレート 130 に各画素値を格納する。そして、各画素値を格納したテンプレート 130 を時刻 $t+1$ の色相画像（対象物抽出画像）上において走査させて、テンプレート 130 の各画素値と一致する画素を検出する。そして、時刻 t で作成したテンプレートが時刻 $t+1$ において一致した画素位置に基づいて、対象物の存在領域に、対象物の進行方向毎に画素値を設定して色相情報進行方向抽出画像 133 を作成する。そして、明度情報進行方向抽出画像 131、彩度情報進行方向抽出画像 132 及び色相情報進行方向抽出画像 133 に基づいて明度-彩度-色相進行方向抽出画像 134 を作成する。

【0045】

したがって、少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出でき、その精度を向上できる。

【0046】

なお、本実施の形態でも対象物の進行方向のみ検出するものであったが、移動速度も検出するようにしても良い。まず、時刻 t と時刻 $t+1$ との間の対象物の進行方向を抽出した明度-彩度-色相進行方向抽出画像と、時刻 $t+1$ と時刻 $t+2$ との間の間の対象物の進行方向を抽出した明度-彩度-色相進行方向抽出画像とのそれぞれにおいて対象物の重心を検出する。次に、その重心の移動距離を検出し、重心の移動距離をその移動時間で除算することにより、対象物の移動速度を求めることができる。

【0047】

また、以上、対象物が人物である場合について説明したが、人物以外に、車両等を対象物としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明の対象物進行方向検出方法は、少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出できる効果を有し、デパートや展示会場、コンサート会場等の出入口を通過する入退場者の数を計測する場合等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の実施の形態1に係る対象物進行方向検出装置の動作を説明するための図

【図2】本発明の実施の形態2に係る対象物進行方向検出装置の動作を説明するための図

【図3】本発明の実施の形態3に係る対象物進行方向検出装置の動作を説明するための図

【図4】本発明の実施の形態3に係る対象物進行方向検出装置の動作を説明するための図

【符号の説明】

【0050】

101、102、107、108、120、121 カラー画像

103a、103b、104a、104b、109a、109b、110a、110b、122a、122b、123a、123b 明度画像

111a、111b、112a、112b、124a、124b、125a、125b 彩度画像

105、113、114、128、129、130 テンプレート

106 進行方向抽出画像

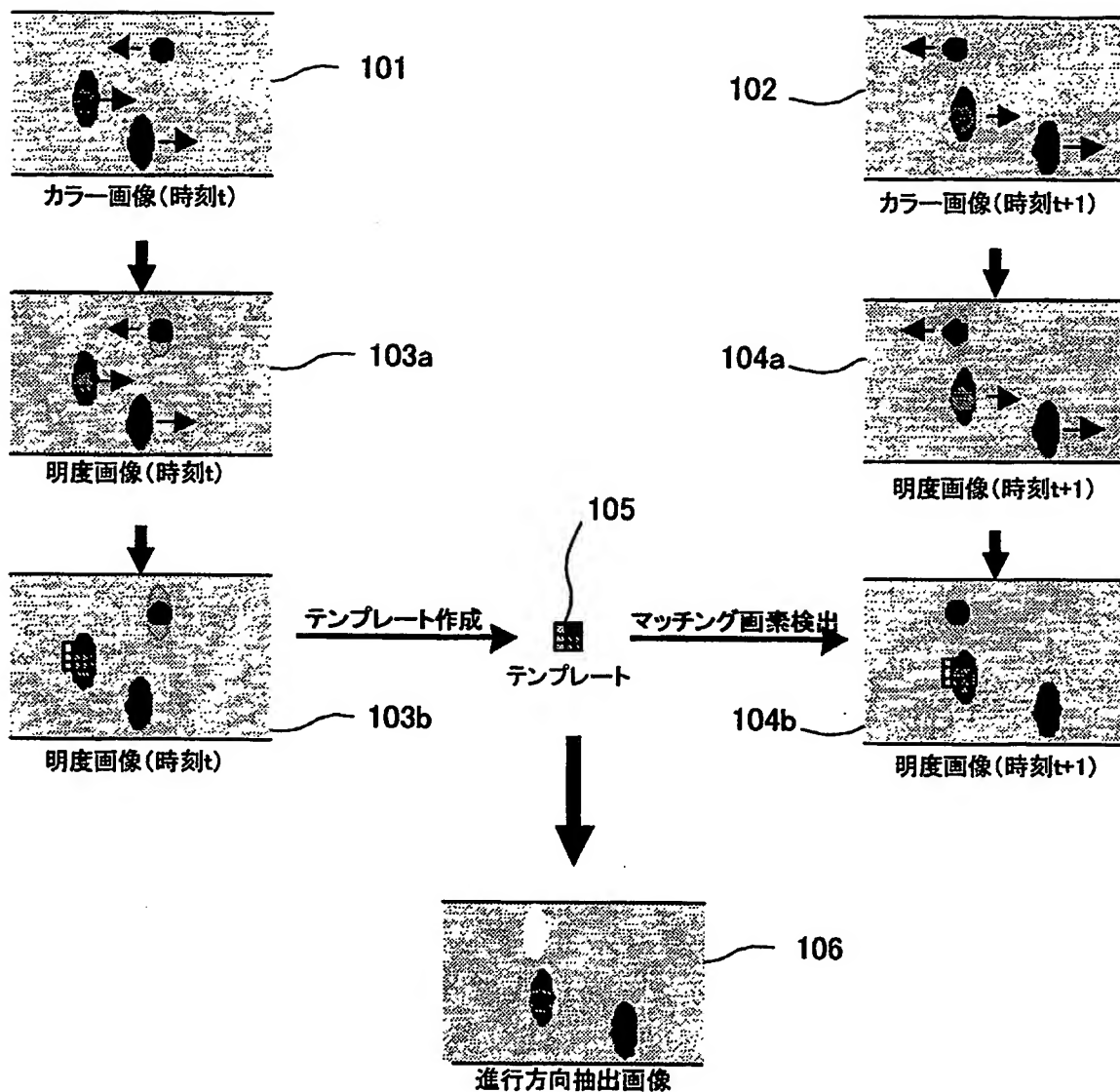
115、131 明度情報進行方向抽出画像

116、132 彩度情報進行方向抽出画像

- 1 1 7 明度－彩度進行方向抽出画像
- 1 2 6 a、1 2 6 b、1 2 7 a、1 2 7 b 色相画像
- 1 3 3 色相情報進行方向抽出画像
- 1 3 4 明度－彩度－色相進行方向抽出画像

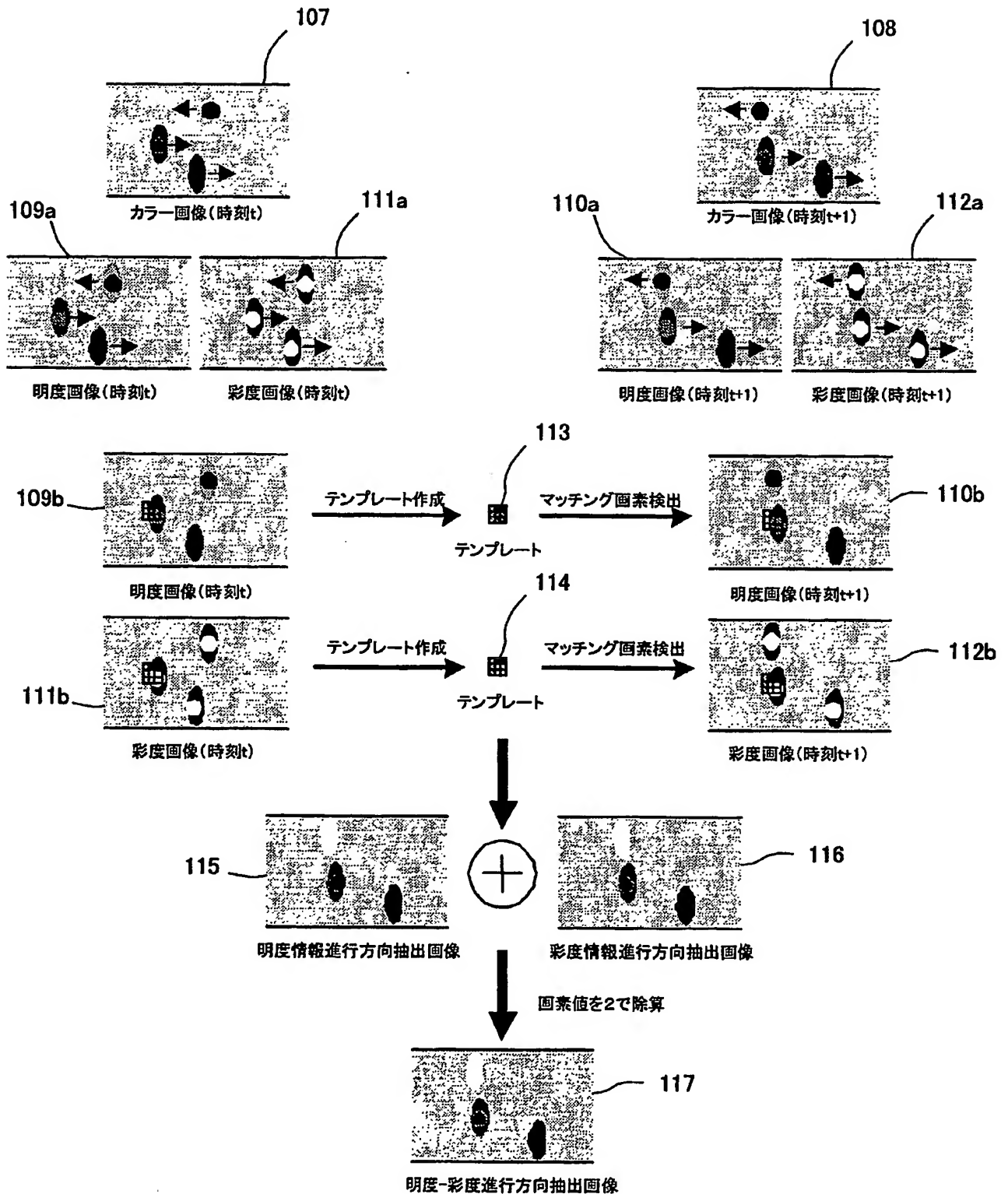
【書類名】 図面
【図 1】

BEST AVAILABLE COPY



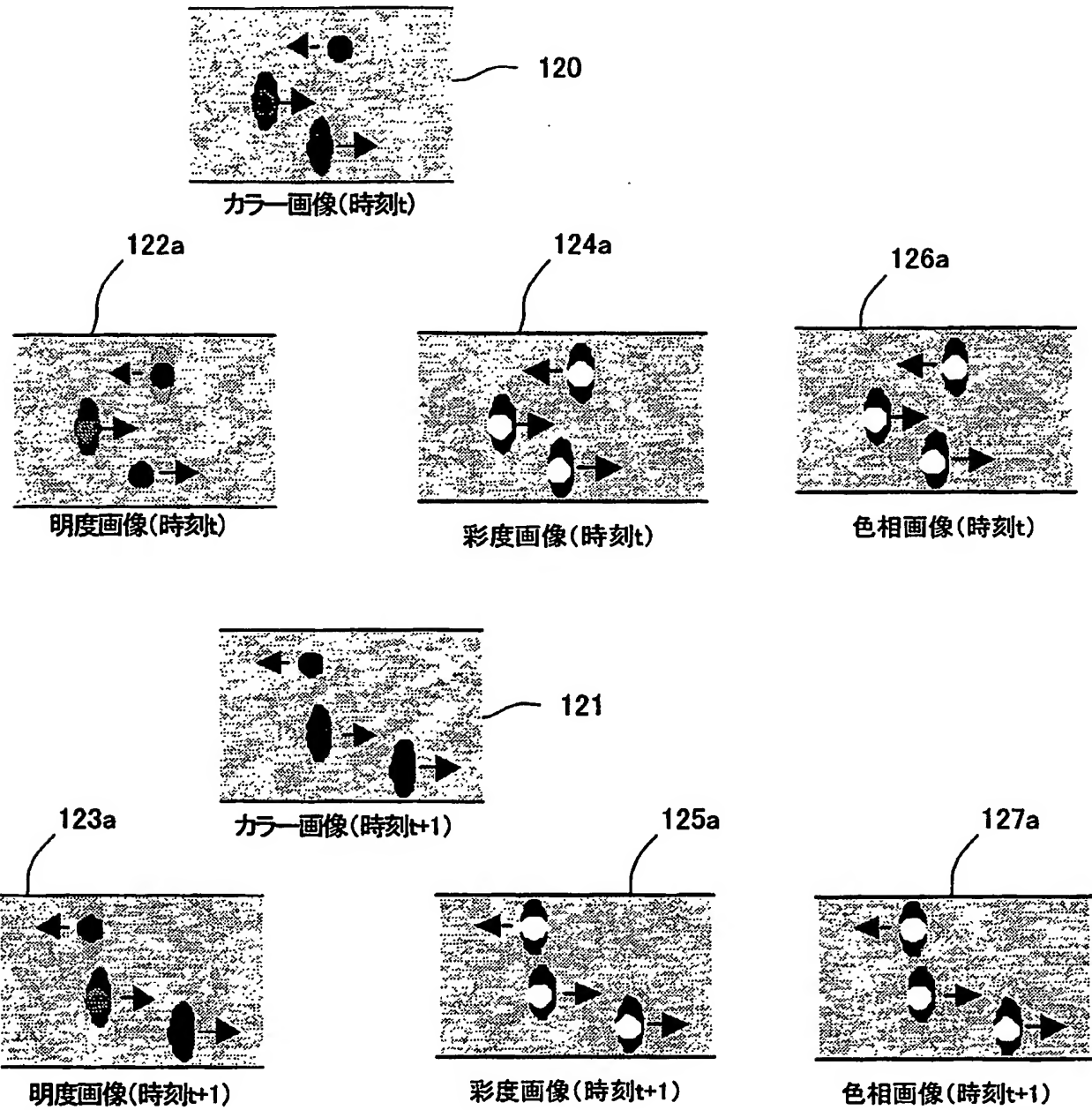
BEST AVAILABLE COPY

【図 2】

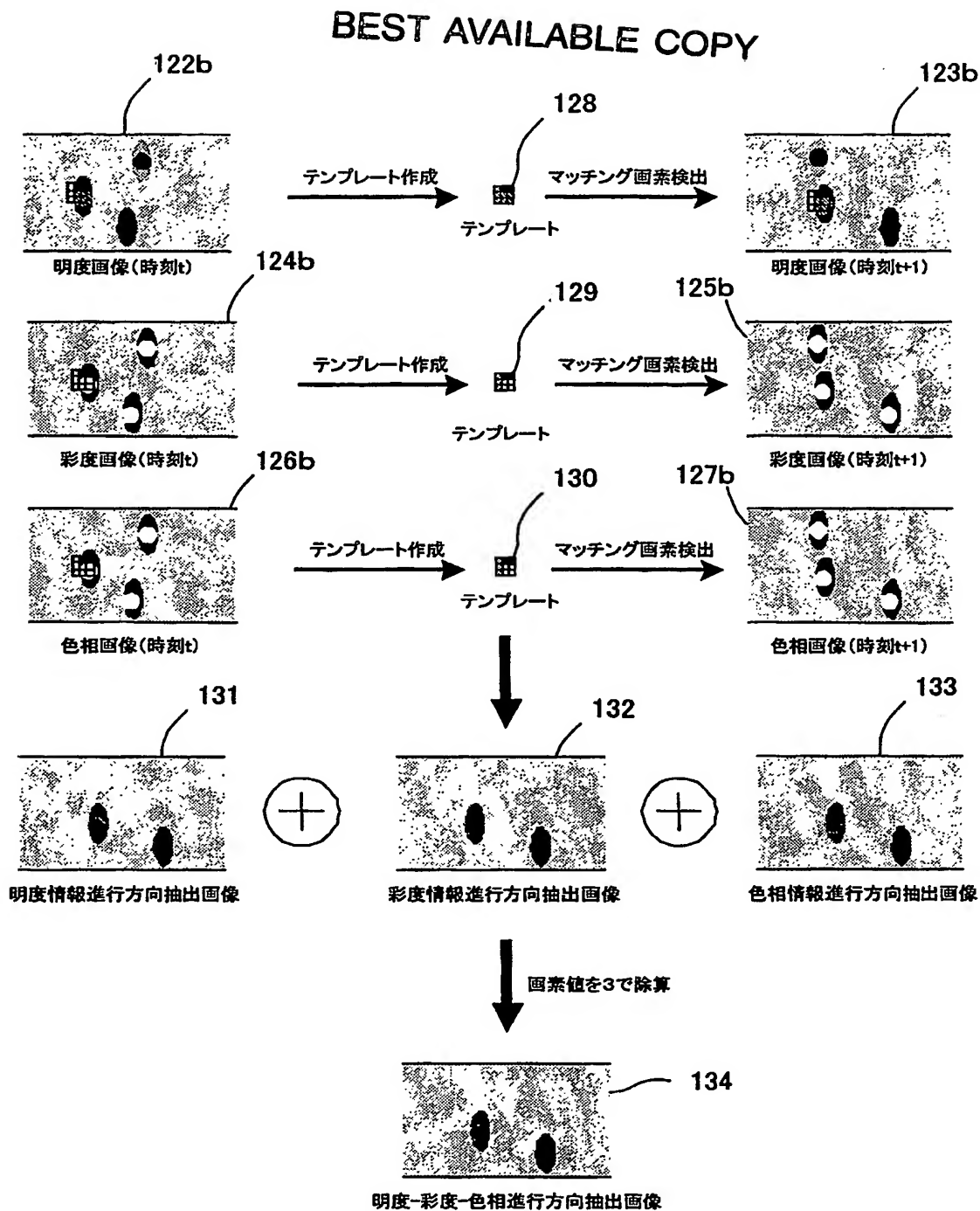


BEST AVAILABLE COPY

【図 3】



【図 4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 少ない情報量で効率良く対象物の進行方向を検出できる対象物進行方向検出方法を提供する。

【解決手段】 所定の時間間隔で撮影された2つのカラー画像夫々から明度画像を生成し、先の時刻 t の明度画像上において $n \times n$ のテンプレート 105 を走査して対象物が存在する位置を検出する。次に、対象物を検出した位置の画素を中心としてテンプレート 105 に各画素値を格納する。そして各画素値を格納したテンプレート 105 を時刻 $t+1$ の明度画像に対して走査してテンプレート 105 の各画素値と一致する画素を検出する。その後時刻 $t+1$ の明度画像上のテンプレート 105 と一致する画素位置に進行方向毎に対象物をプロットして進行方向抽出画像を作成する。

【選択図】 図 1

特願 2003-309902

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社